

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048838

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/10

(21)Application number : 10-210947

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1998

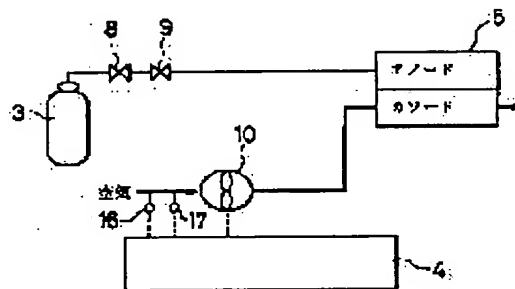
(72)Inventor : TAJIMA KAZUHIRO

(54) CONTROL METHOD FOR FUEL CELL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate electricity in normal state at all times, regardless of an installation place and meteorological conditions.

SOLUTION: When the amount of oxygen fed to an anode of a fuel cell 5, according to the fuel gas flow rate, that is the number of revolutions of a blast fan 10 are found, normal conditions, namely, the number of revolutions N0 of the blast fan 10 in 101.352 kPa (one atm.) and at 273.15 K (0° C) are calculated on the basis of the relational expression of fuel gas supply amount Q1 and required oxygen supply amount Q2 stored in the memory unit of a controller 4. Next, the actual number of revolutions N of the blast fan 10 is found from the expression $N0 \times (101.325 \div A) \times (T \div 273.15)$, on the basis of the current atmospheric pressure A (Kpa) and temperature T (K), measured by a temperature sensor 16 and a pressure sensor 17, and the blast fan 10 is made to rotate by this number of revolutions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-48838

(P 2000-48838A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

ターマート* (参考)

H 0 1 M 8/04
8/10

H 0 1 M 8/04
8/10

J 5H026
5H027

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-210947

(22) 出願日 平成10年7月27日 (1998. 7. 27)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田島 一弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋
電機株式会社内

(74) 代理人 100062225

弁理士 秋元 輝雄

F ターム (参考) 5H026 AA06

5H027 AA06 BA13 CC06 KK01 KK02

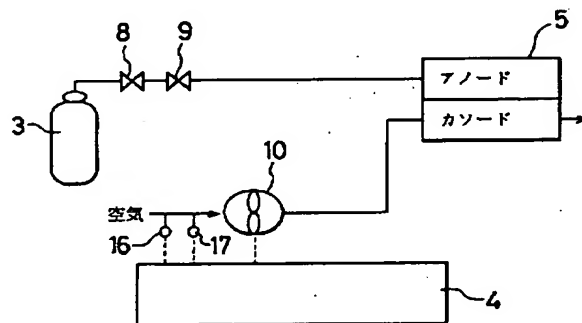
KK25 KK52 MM04

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 設置する場所や気象条件に拘らず常に正常な状態で発電できるようにする。

【解決手段】 燃料電池 5 のアノード極に供給されている燃料ガス流量に応じた酸素量、具体的には送風ファン 10 の回転数を求めるに際し、先ず標準条件、すなわち 101.325 kPa (1 気圧)、273.15 K (0℃) での送風ファン 10 の回転数 N_0 を、制御装置 4 のメモリ部などに記憶してある燃料ガス供給量 Q_1 - 所要酸素供給量 Q_2 関係式などに基づいて算出し、続いて、温度センサ 16 と圧力センサ 17 とが計測している現時点の気圧 A (kPa) と温度 T (K) に基づいて、送風ファン 10 の実際の回転数 N を、 $N_0 \times (101.325 \div A) \times (T + 273.15)$ として求め、この回転数で送風ファン 10 を回転させるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料ガスの供給源から供給された燃料ガスと、外部から取り込んだ空気とを用いて発電を行う燃料電池装置において、燃料ガスの供給量または発電量に基づいて外部から取り込む空気の量を制御すると共に、外部から取り込んだ空気あるいは外部の空気の圧力（以下、気圧と云う）を計測し、この計測した気圧に基づいて外部から取り込む空気の量を補正することを特徴とする燃料電池装置の制御方法。

【請求項 2】 気圧が A であるときには、標準気圧 B であるときに取り込む空気の量に B/A を乗算して与えられる量に相当する量の空気を取り込むことを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池装置の制御方法。

【請求項 3】 燃料ガスの供給源から供給された燃料ガスと、外部から取り込んだ空気とを用いて発電を行う燃料電池装置において、燃料ガスの供給量または発電量に基づいて予め定められた関係で外部から取り込む空気の量を制御すると共に、この取り込む空気の量を定める前記関係を多めまたは少なめに修正させるスイッチを備えたことを特徴とする燃料電池装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、燃料電池、蓄電池、燃料供給源、制御器などを備え、燃料電池で発生した電力を外部負荷に供給した後の余剰電力を蓄電池に蓄え、燃料電池で発生した電力が不足の場合は蓄電池から電力を補って外部負荷に供給する燃料電池装置が知られており、土木建築工事用電源、家庭用非常電源などとして多くの期待が集められている。

【0003】 燃料電池には酸性型燃料電池とアルカリ型燃料電池とがあるが、酸性型燃料電池の 1 つである固体高分子型燃料電池の構成とその作用を以下に説明する。

【0004】 固体高分子型燃料電池は、図 4 に示すように、電解質 01 に高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、その両側に触媒電極（例えば、白金など）02、03 および集電体 04、05 を備えた電極接合体 06 の構成からなっている。なお、この場合は触媒電極 02 と集電体 04 がアノード極、触媒電極 03 と集電体 05 がカソード極として作用する。

【0005】 アノード極側に供給された加湿燃料中の水素は、触媒電極 02 上で水素イオン化され、この水素イオンは電解質 01 中を水の介在のもと $H^+ \cdot xH_2O$ としてカソード極側へ水と共に移動する。この移動した水素イオンは、触媒電極 03 上で酸化剤（例えば、空気）中の酸素と、外部回路 07 を通ってきた電子と反応して水を生成する。そして、この生成水は残存酸化剤に搬送

されて燃料電池の外に排出され、外部回路 07 を通って流れる電子の流れが、直流の電気エネルギーとして利用される。

【0006】 なお、電解質 01 となる高分子イオン交換膜において、前記のような水素イオン透過性を発揮させるためには、この高分子イオン交換膜を常に十分な保水状態に保持しておく必要があり、例えば燃料または酸化剤に燃料電池の運転温度（常温～100℃程度）近傍相当の飽和水蒸気を含ませて、すなわち加湿して燃料および酸化剤を電極接合体 06 に供給し、膜の保水状態を保つようにしている。また、燃料電池は運転中に発熱するので、図示しない手段によって冷却される。

【0007】 一方、アルカリ型燃料電池の場合は、電解質中を水酸イオンが移動してアノード極上で燃料ガス（水素ガス）と反応して水を生成する。この生成水はアノード極より残存燃料ガスに搬送されて燃料電池の外部に排出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記構成の燃料電池においては、供給される燃料ガスの量が負荷に応じて変化し、同時に酸化剤として供給する空気の量も送風ファンの回転数を制御するなどして、常に適正な量の酸素が供給されるようになっている。

【0009】 しかし、燃料電池装置が例えば高地で使用されるときには、平地での使用と同様に送風ファンを制御したのでは空気の密度が平地より小さいために、発電部に供給される酸素の量に不足が生じ、未反応水素量が増加したり、発電量が不足するなど、発電システムとしての安定性および発電効率が低下すると云った問題点があった。

【0010】 したがって、設置する場所や気象条件に拘らず常に正常な状態で発電できるようにする必要があり、これが解決すべき課題であった。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたものであって、燃料ガスの供給源から供給された燃料ガスと、外部から取り込んだ空気とを用いて発電を行う燃料電池装置において、燃料ガスの供給量または発電量に基づいて外部から取り込む空気の量を制御すると共に、外部から取り込んだ空気あるいは外部の空気の圧力（以下、気圧と云う）を計測し、この計測した気圧に基づいて外部から取り込む空気の量を補正するようにした第 1 の構成の燃料電池装置の制御方法と、

【0012】 前記第 1 の構成の燃料電池装置の制御方法において、気圧が A であるときには、標準気圧 B であるときに取り込む空気の量に B/A を乗算して与えられる量に相当する量の空気を取り込むようにした第 2 の構成の燃料電池装置の制御方法と、

【0013】 燃料ガスの供給源から供給された燃料ガス

と、外部から取り込んだ空気とを用いて発電を行う燃料電池装置において、燃料ガスの供給量または発電量に基づいて予め定められた関係で外部から取り込む空気量を制御すると共に、この取り込む空気量を定める前記関係を多めまたは少なめに修正させるスイッチを備えるようにした第3の構成の燃料電池装置の制御方法とを提供するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を、図面に基づいて説明する。燃料電池装置1においては、ケース2の内部に燃料ガスボンベ3が起立状態で収納されている。ケース2の後部の上段には図示しない二次電池やDC/DCコンバータなどを備えた制御装置4などが収納されており、中段には燃料の水素と酸化剤としての空気が供給されて電気化学反応させることにより発電する燃料電池5が収納され、下段にはDC/ACコンバータ6や貯水タンク7などが収納されている。

【0015】燃料ガスボンベ3からレギュレータ8と流量調整弁9を経て燃料電池5のアノード極に供給された水素ガスは、送風ファン10により外部から反応空気取入口11を経て取り入れて燃料電池5のカソード極に送られた空気中の酸素と燃料電池5において前記電気化学反応を行って発電し、発電のために酸素が消費された空気はケース2の外部に排出される。

【0016】なお、燃料電池5はケース2の反応空気取入口11近傍に位置されており、外部からの吸気をスムーズに行うことができるようになっている。

【0017】12は送風ファン10が発電の為に外部から取り入れた空気をケース2外に排出するための排気ダクトである。白矢印で示したように流れる高温の空気に含まれる水分（生成水と循環水の一部を含む）が排気ダクト12の内面や邪魔板の表面に結露し、乾燥した空気がケース2の外に排出される。

【0018】分離された水分は矢印で示したように、排気ダクト12に設けた勾配により下部の排水タンク13に集められ、排水管14を介して適宜ケース2外に排出したり、貯水タンク7に戻すことができるように構成されている。

【0019】15は水ポンプであり、貯水タンク7に溜っている冷却水を燃料電池5に循環供給することができるように図示しない冷却水管が設けられている。

【0020】そして、反応空気取入口11には気温を計測する温度センサ16と、気圧を計測する圧力センサ17とが並設され、これらセンサが計測する気温Tと気圧Aに基づいて、送風ファン10の回転数が図2のようにして制御される。

【0021】まず、レギュレータ8によって所定の圧力、例えば5kPaに降圧調整された燃料ガスボンベ3内の燃料ガスが、流量調整弁9によって負荷に応じた所要の流量に制御されて燃料電池5のアノード極に供給さ

れる。

【0022】そして、燃料電池5のアノード極に供給されている燃料ガス流量または発電量に応じた酸素量、具体的には送風ファン10の回転数が算出される。その場合、標準条件、すなわち101.325kPa（1気圧）、273.15K（0℃）での送風ファン10の回転数 N_0 が、制御装置4の図示しないメモリ部などに記憶してある、例えば図3に示したような燃料ガス供給量 Q_1 —所要酸素供給量 Q_2 関係式などに基づいて先ず算出される。

【0023】続いて、温度センサ16と圧力センサ17とが計測している現時点の気圧A（kPa）と温度T（K）とに基づいて、送風ファン10の実際の回転数Nを、 $N_0 \times (101.325 \div A) \times (T \div 273.15)$ として求め、この回転数で送風ファン10が回転させられる。

【0024】上記のように送風ファン10の回転が制御されるので、直接的な気圧変動は勿論、気温が高くなったがって空気の密度が小さくなっているときには、その低密度を考慮して送風ファン10の回転数が増え、気温が低くしたがって空気の密度が大きくなっているときには、その高密度を考慮して送風ファン10の回転数が下がるので、燃料電池5のアノード極に供給される燃料ガスに最適な量の酸素が、外部から取り込まれて燃料電池5のカソード極に供給される。

【0025】したがって、燃料電池装置1の設置場所や気象の変動に拘らず、燃料電池5に供給される酸素の量に過不足が生じて、未反応水素ガスの量が増加したり、発電量が不足するなどの、発電システムとしての安定性や発電効率が低下すると云った不都合が起こることはなく、常に正常な状態で発電できるようになった。

【0026】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではないので、特許請求の範囲に記載の趣旨から逸脱しない範囲で各種の変形実施が可能である。

【0027】例えば、送風ファン10と燃料電池5との間にダンパーを設け、このダンパーの開度を気圧Aと気温Tに基づいて調整し、燃料電池5に供給する空気量を制御するように構成することも可能である。

【0028】また、温度センサ16と圧力センサ17とは、送風ファン10と燃料電池5との間に設けるように構成することも可能である。

【0029】また、ケース2内に収納されているため、温度センサ16が計測する気温T、すなわち外気の温度ほどは温度が変化しない燃料ガスボンベ3内の燃料ガスの燃料電池5への供給も、その温度を計測して温度が高いときには多く、温度が低い時には少なく燃料電池5に供給するように構成することも可能である。

【0030】また、燃料ガス流量に対応する送風ファン10の回転数を求める関係式またはそのデータ、さらにはその関係を表すテーブルを複数用意してスイッチで切

10

20

30

40

50

り換えるようにしても良い。この時は気圧が高いとき、または低い時に対応するものとすれば、気圧計を用いずに本発明を実施することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、燃料電池装置の設置位置や気象条件の変動に拘らず、適正な量の空気が発電部に供給されるので、未反応水素ガスの量が増加したり、発電量が不足するなどのシステムとしての安定性や発電効率が低下すると云った不都合が起こることはなく、常に正常な状態で発電できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池装置の要部の説明図である。

【図2】制御の流れを示す説明図である。

【図3】所要酸素供給量を求めるための説明図である。

【図4】固体高分子型燃料電池の構成を示す説明図であ

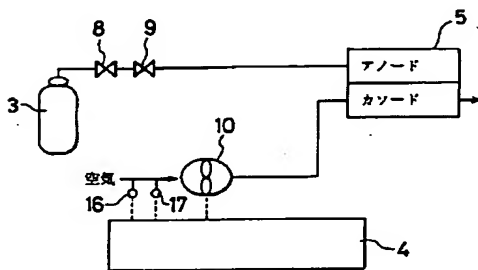
る。

【図5】燃料電池装置の説明図である。

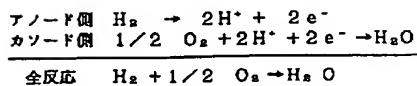
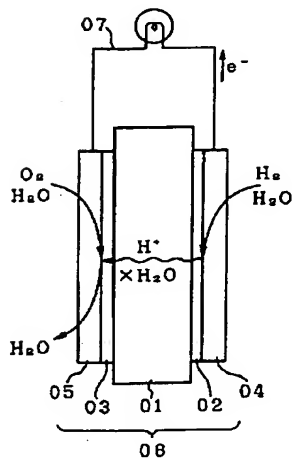
【符号の説明】

- 1 燃料電池装置
- 2 ケース
- 3 燃料ガスボンベ
- 4 制御装置
- 5 燃料電池
- 8 レギュレータ
- 9 流量調整弁
- 10 送風ファン
- 11 反応空気取入口
- 16 温度センサ
- 17 圧力センサ

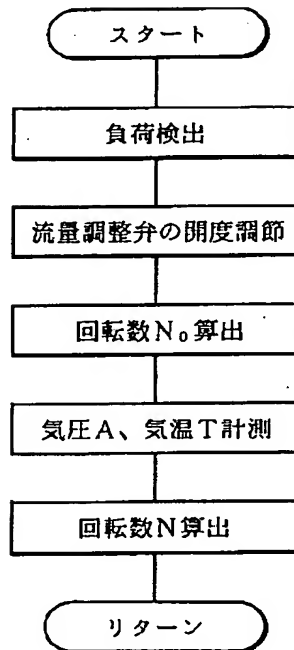
【図1】



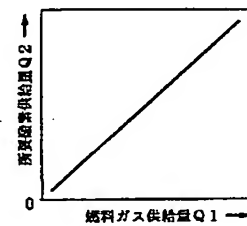
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

